

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-051835

(43)Date of publication of application : 06.03.1987

(51)Int.Cl. H04B 3/20
H04R 3/02

(21)Application number : 60-192431

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 30.08.1985

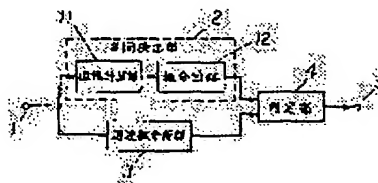
(72)Inventor : IBARAKI SATORU
FURUKAWA HIROMOTO
NAONO HIROYUKI

(54) HOWLING DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect howling in the section where the energy of howling is concentrated to prevent erroneous detection due to sounds by using only the frequency analysis result of a signal in the signal section just after a syllable to detect howling.

CONSTITUTION: The output signal of a microphone of a loudening device is supplied to a section detecting part 2 through an input terminal 1. In the detecting part 2, a short-time average amplitude of the input signal is obtained by an amplitude calculating part 11 and its differential value is calculated by a differentiation circuit 12 and the result is sent to a deciding part 4. The input signal has the frequency analyzed by a frequency analyzing part 3, and the result is sent to the deciding part 4 also. The deciding part 4 decides the period, when the differential value sent from the differentiation circuit 12 is negative, as the section just after a syllable and analyzes the analysis result sent from the frequency analyzing part 3 only in this section to decide whether howling will occur or not.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-44724

(24)(44)公告日 平成6年(1994)6月8日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 B 3/20		9199-5K		
H 0 4 R 3/02		7346-5H		

発明の数 1(全 5 頁)

(21)出願番号	特願昭60-192431	(71)出願人	999999999 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	昭和60年(1985)8月30日	(72)発明者	茨木 悟 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(65)公開番号	特開昭62-51835	(72)発明者	古川 博基 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(43)公開日	昭和62年(1987)3月6日	(72)発明者	直野 博之 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小銀治 明 (外2名)
		審査官	谷川 洋

(54)【発明の名称】 ハウリング検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 音声を拡声する拡声装置の信号の振幅変化から、前記拡声装置の信号中に含まれる音声の音節直後の信号区間を検出する区間検出部と、前記拡声装置の信号の周波数分析を行う周波数分析部と、前記区間検出部の区間検出結果と前記周波数分析部の周波数分析結果とを受け、前記音声の音節直後の信号区間の信号のエネルギーが狭い周波数帯域に集中しているか、いないかを判定する判定部とから構成されることを特徴とするハウリング検出装置。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は、講演や会議における拡声装置やテレコンファレンスシステム等におけるハウリング検出装置に関するものである。

従来の技術

近年、講演や会議の他に、テレコンファレンスシステムのように拡声装置を応用したシステムが開発されてきており、十分な拡声音量で、かつ、明瞭で自然な音声伝達が望まれている。

しかしながら、現実には、ハウリングの起こる危険があるため、拡声音量を十分に上げることができず、拡声音量の小さい、明瞭度を悪い拡声しかできなかった。なぜなら、ハウリングは一旦成長し始めると急激に成長し、短時間で拡声装置の最大出力にまで達する。したがって、拡声装置の動作中には絶対ハウリングを起こしてはならず、このため、事前に拡声装置の利得を十分に低く抑えて設定するのが常である。特に、講演や会議のように一般利用者が使用し、かつ音場の音響特性の変化も激しい場合には、利得をさらに低く抑えねばならなかった。

拡声装置をハウリングを起こさない範囲内の最大利得、すなわち最大拡声音量で動作させる場合には、音場の音響特性がわずかに変化しただけでもハウリングが起こってしまう。このため、この状態で拡声装置を動作させるためには、ハウリングをその発生の初期段階で検出し、自動的に拡声装置の利得や周波数特性を制御する技術が必要である。

従来よりこの技術の研究がなされており、その一例として、松本、他による、ハウリング抑圧装置が挙げられる。(日本音響学会昭和58年度春期研究発表会講演論文集、P313)

以下図面を参照しながら、上述した従来のハウリング検出装置について説明する。

第4図は従来のハウリング検出装置を組み込んだ拡声装置の構成を示すものである。第4図において、41はマイクロホン、42はハウリング検出装置、421はマイクロホン41の出力信号の周波数分析を行う周波数分析部、422は周波数分析結果からハウリングの発生を判定する判定部、43はハウリングが発生した時に拡声装置の利得を下げる利得調節部、44はパワーアンプ、45はスピーカである。第4図の拡声装置中、ハウリング検出装置42は周波数分析部421と、判定部422とから構成されている。

以上のように構成されたハウリング検出装置を組み込んで拡声装置について、以下その動作について説明する。話者の音声信号はマイクロホン41で収音されパワーアンプ44で増幅されてからスピーカ45で拡声される。マイクロホン41とスピーカ45の音響結合を零にできないため、拡声された音声信号は、再びマイクロホン41で吸音され増幅後、再びスピーカ45で拡声されることとなり、フィードバックループが形成される。これがハウリングの原因であり、フィードバックループの利得が1を越える周波数で発振現象、すなわちハウリングを起こす。

一方、マイクロホン41の出力信号は周波数分析部421にて周波数分析され、その結果は判定部422に送られる。判定部422では、ハウリング音が音声に比べて純音に近いという性質を利用し、狭い周波数帯域にエネルギーが集中しているような周波数分析結果が得られた場合にはハウリングが起こったと判定し、判定結果を利得調節部43におくる。この判定基準は、ある周波数帯域のエネルギーとその両隣の周波数帯域のエネルギーとの比が、あらかじめ設定した閾値より大きい、小さいであり、大きい場合にはその周波数帯域でハウリングが起こっていると判定する。ハウリングが起こっていると判定されると、次に、利得調節部43が拡声系の利得を下げてハウリングを抑圧する。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら上記のハウリング検出装置では、ハウリングがかなり成長してからでないと検出ができなかった。

なぜなら、音声も母音の部分ではかなり純音に近く、ハウリングの成長の初期段階で、音声とハウリング音とを、完全に分離検出することは不可能であった。このため、この従来のハウリング検出装置を組み込んだ拡声装置では、短時間ではあるが、かなり強いハウリングが起こってしまうという欠点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、ハウリングが起こりかけているか、あるいは、その成長の初期段階で、これを検出するハウリング検出装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

この目的を達成するために、本発明のハウリング検出装置は、拡声装置の信号の振幅変化から、拡声装置の信号中に含まれる音声の音節直後の信号区間を検出する区間検出部と、拡声装置の信号の周波数分析を行う周波数分析部と、区間検出部の区間検出結果と周波数分析部の周波数分析結果とを受け、音声の音節直後の信号区間の信号のエネルギーが狭い周波数帯域に集中しているか、いないかを判定する判定部とから構成されている。

作 用

この構成によって、拡声装置の信号中の、音声のエネルギーの集中している音節部の信号区間を避け、音声のエネルギーが低く、かつハウリングのエネルギーの集中している音節直後の信号区間の信号の周波数分析結果のみを使用してハウリングの検出を行うことができるようになり、音声による誤検出の少ないハウリング検出装置が実現できる。このことにより、ハウリング検出の精度が飛躍的に向上し、ハウリングがまだ目立たないその成長の初期段階で検出できることとなり、この検出装置と、拡声装置利得の自動制御等のハウリング抑圧装置とを組み合わせることにより、ハウリングを完全に防止した拡声装置が実現可能となる。また、ハウリングを事前に検出し、抑圧できるため、拡声装置の利得の初期設定値をハウリング限界付近に設定でき、拡声音量の増大にもつながらず。

実施例

以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の一実施例におけるハウリング検出装置の構成を示すものである。

第1図において、1は信号の入力端子、2は入力信号の振幅変化から入力信号中に含まれる音声の音節直後の信号区間を検出する区間検出部、11は入力信号の短時間平均振幅を求める振幅計算部、12はこの短時間平均振幅の微分値を求める微分回路、3は入力信号の周波数分析を行う周波数分析部、4は区間検出部2と周波数分析部3の結果を受け、音声の音節直後の区間の信号のエネルギーが狭い周波数帯域にのみに集中している場合に、この周波数帯域でハウリングが生じかけていると判定する判定部、5は判定結果の出力端子である。

以上の様に構成されたハウリング検出装置について、以下その動作を説明する。

まず、拡声装置のマイクロホンの出力信号は入力端子1を経て区間検出部2に供給される。区間検出部2内では、まず、振幅計算部11にて入力信号の短時間平均振幅を求め、次に微分回路12でその微分値を計算し、その結果を判定部4に送っている。また、入力信号は周波数分析部3で周波数分析され、その結果も判定部4に送られる。判定部4では微分回路12から送られてきた微分値が負である期間を音節直後の区間と判断し、この区間のみについて、周波数分析部3から送られてきた分析結果を従来例と同じようにして分析し、ハウリングが起りかけているか、いないかを判定する。ただし後述するように、音声による誤検出の恐れが少ないため、従来より高感度の検出ができるような判定基準としている。次に、区間検出部2の動作を更に詳しく説明する。

第2図に入力端子1の信号波形を示す。第2図において、21はハウリングがまったく起こっていない状態での入力信号波形、22はハウリングマージン3dBの、若干ハウリング気味の状態で入力信号波形である。このハウリングマージン3dBの状態では、ハウリングは持続あるいは成長せず、時々弱いハウリング音が感じられ程度であり、このハウリング音もすぐに減衰した。この両者の波形を比較すると、ハウリングの直前では音声の音節の直後にハウリングに起因する信号成分が生じていることがわかる。従ってこの音節直後のハウリング成分を多く含んだ信号区間のみを周波数分析すれば音声に妨害されることの無い、高精度のハウリング検出が可能となる。本発明はまさにこの原理を実現したものである。

多くの実験により、この音節直後のハウリング成分を多く含んだ信号区間の検出は、拡声装置の信号の振幅変化を監視すれば可能であることを見いだした。すなわち音節直後のハウリング成分を多く含んだ区間は、振幅の急激な増加に続く単調減少区間と一致することを見いだした。第1図の実施例では、信号の短時間平均振幅の微分値を利用してこの振幅の単調減少区間を検出する方法を採用している。

この音節直後の信号区間検出の原理を第3図に示す。第3図において、31は第2図のハウリングマージン3dBの入力信号波形22と同じものであり、32は振幅計算部11で求めたこの入力信号波形31の短時間平均振幅であり、33は微分回路12で求めた短時間平均振幅32の微分値である。この微分値33と入力信号波形31を比較すると音節の直後の区間では、微分値33が必

ず負になっている。従って微分回路の出力の正負により区間検出が可能であることがわかる。判定部4はこの微分回路12からの出力を受け、この出力が負の区間だけ従来例と同じようにして周波数分析部3から送られてきた分析結果を分析しハウリングの判定を行う。

以上のように本実施例によれば、区間検出部と、周波数分析部と、判定部とを設けることにより、ハウリングの検出精度を飛躍的に向上させることができ、この検出装置と、拡声系利得の自動制御等のハウリング抑圧装置とを組み合わせることにより、ハウリングを完全に防止した拡声装置の実現が可能となる。

発明の効果

以上のように本発明は、音声を拡声する拡声装置の信号の振幅変化から、拡声装置の信号中に含まれる音声の音節直後の信号区間を検出する区間検出部と、拡声装置の信号の周波数分析を行う周波数分析部と、区間検出部の区間検出結果と周波数分析部の周波数分析結果を受け、音声の音節直後の信号区間の信号のエネルギーが狭い周波数帯域に集中しているか、いないかを判定する判定部とから構成することにより、音声のエネルギーの集中している音節部の信号区間を避け、音声のエネルギーが低く、かつハウリングのエネルギーの集中している音節直後の信号区間の信号の周波数分析結果のみを使用してハウリングの判定を行うことができるようになり、音声による誤検出の少ないハウリング検出装置が実現可能となった。

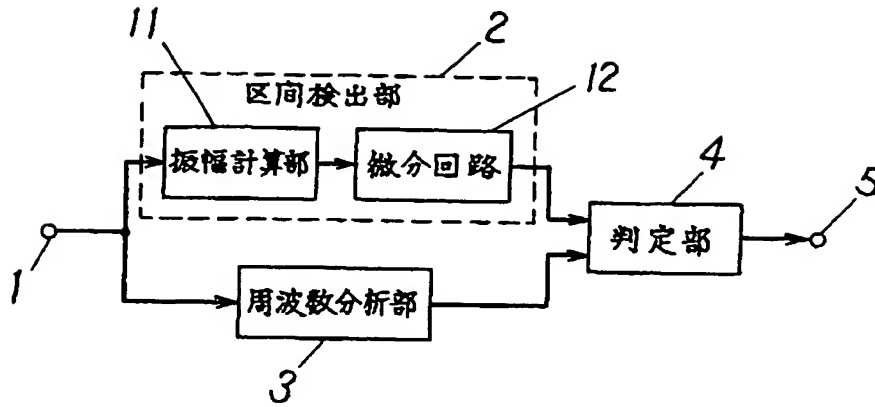
このことにより、ハウリング検出の精度が飛躍的に向上し、ハウリングがまだ目立たない成長の初期段階で検出でき、本発明の検出装置と、拡声装置利得の自動制御等のハウリング抑圧装置とを組み合わせることにより、ハウリングを完全に防止した拡声装置が実現可能となる。また、ハウリングを事前に検出し、抑圧できるため、拡声装置の利得の初期設定値をハウリング限界付近に設定でき、拡声音量の増大にもつながり、その実用的効果は大なるものである。

【図面の簡単な説明】

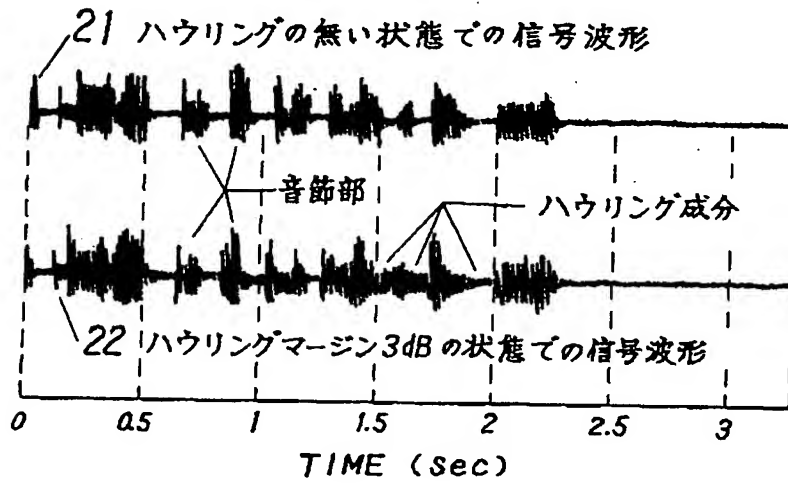
第1図は本発明の一実施例におけるハウリング検出装置の構成を示すブロック図、第2図はハウリング検出装置の入力信号の波形図、第3図は区間検出の原理説明図、第4図は従来のハウリング検出装置とこれを使用した拡声装置のブロック図である。

2……区間検出部、3……周波数分析部、4……判定部、11……振幅計算部、12……微分回路。

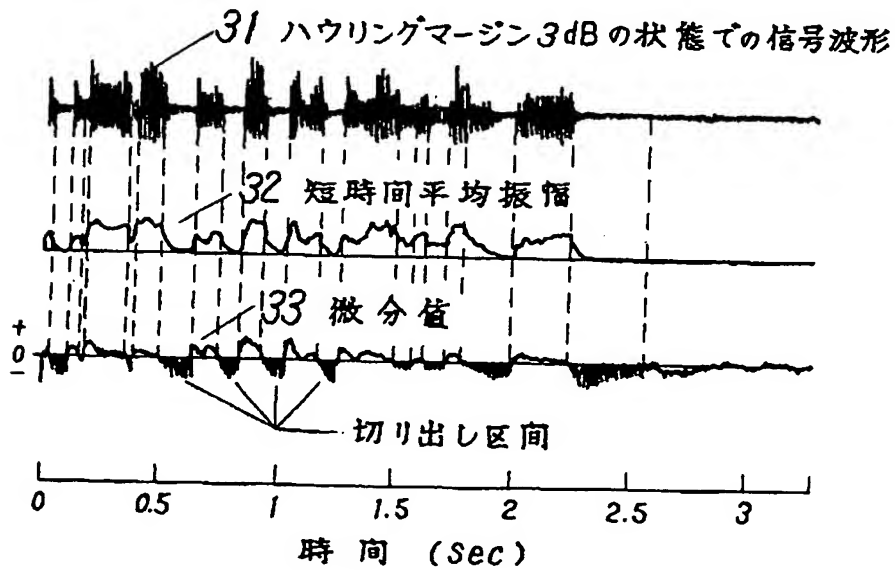
【第1図】



【第2図】



【第3図】



【第4図】

